

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-12396

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)1月20日

B 41 N 9/00  
B 41 F 9/107447-2H  
7318-2C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 ドクターブレード

⑪ 特 願 昭59-132921

⑫ 出 願 昭59(1984)6月29日

⑬ 発 明 者 新 庄 清 和 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
 ⑭ 発 明 者 下 塾 勝 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
 ⑮ 発 明 者 正 木 孝 樹 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
 ⑯ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ドクターブレード

## 2. 特許請求の範囲

少なくとも刃部をジルコニア焼結体で構成して  
なり、前記焼結体は、正方晶系の結晶構造をもつ  
ジルコニアを少なくとも50モル%含むが単斜晶  
系の結晶構造をもつジルコニアを実質的に含んで  
おらず、かつアルミナの含有量が1重量%以下で  
あることを特徴とするドクターブレード。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

この発明は、印刷版の版面に付着した余分なインクを掻き取ったり、樹脂などの薄膜を形成するような場合に使用するドクターブレードに関する。

## (ロ) 従来の技術

ドクターブレードは、たとえば、印刷版の版面に付着した余分のインクを掻き取って印刷時における地汚れを防止したり、樹脂の薄膜を形成するときに同様に余分の樹脂を掻き取って膜厚を一定

にするような場合に使用するものである。

そのようなドクターブレードは、従来、そのほとんどが炭素鋼や高速度鋼などの金属で作られている。しかしながら、金属製のドクターブレードは耐摩耗性に劣るので寿命が短く、100m程度の掻き取りで刃先に凹凸ができ、版面を傷付けて印刷分解能を低下させたり、膜面に筋状痕を発生させて一様な厚みの膜が得られなくなるという欠点がある。

一方、特開昭58-71095号公報には、正方晶系の結晶構造をもつジルコニアを少なくとも50モル%含むジルコニア焼結体からなるドクターブレードが記載されている。しかし、上記焼結体には、相当量のアルミナが含まれている。アルミナが含まれているのは、粗原料として使用するジルコニア粉末の純度に関係があったり、製造時にジルコニア粉末とその安定化剤たる酸化物粉末との混合粉末、つまり原料粉末を調製するのにアルミナボールミルを使用するなどの理由による。しかるに、そのように相当量のアルミナを含むジ

ルコニア焼結体からなるドクターブレードは、金属製のものの数倍の寿命を有するものの、アルミナはジルコニアにくらべて硬度が高いことから、特に押付圧力が高い場合や酸化チタンなどの無機系顔料を含むインクや樹脂を掻き取るような場合に刃先が一様に摩耗せず、アルミナ部分の摩耗が遅くなって刃先に凹凸ができ、相手材を傷付けたり筋状痕を残してしまう。

#### (ハ) 発明が解決しようとする問題点

この発明は、従来のドクターブレードの上記欠点を解決し、機械的強度が高く、また刃先が均一に摩耗して相手材を傷付けたり筋状痕が発生するのを防止することができるばかりか、寿命が著しく長いドクターブレードを提供することを目的としている。

#### (一) 問題点を解決するための手段

上記目的を達成するためのこの発明は、少なくとも刃部をジルコニア焼結体で構成してなり、前記焼結体は、正方晶系の結晶構造をもつジルコニアを少なくとも50モル%含むが単斜晶系の結晶

構造をもつジルコニアを実質的に含んでおらず、かつアルミナの含有量が1重量%以下であるドクターブレードを特徴とするものである。

この発明のドクターブレードは、通常、その全体がジルコニア焼結体で構成される。しかしながら、刃部のみをジルコニア焼結体で構成し、その刃部をプラスチックなどの取付部で支持するようにしてもよいものである。すなわち、この発明のドクターブレードは、少なくとも刃部がジルコニア焼結体で構成されていればよい。

この発明で使用するジルコニア焼結体は、その全部が正方晶系の結晶構造をもつジルコニア（以下、正方晶ジルコニアという）からなっているか、正方晶ジルコニアと、立方晶系の結晶構造をもつジルコニア（以下、立方晶ジルコニアという）が共存していて、正方晶ジルコニアが全体に対して50モル%以上、好ましくは70モル%以上含まれているようなものである。すなわち、正方晶ジルコニアを少なくとも50モル%含むジルコニア焼結体を使用する。しかも、そのジルコニア焼結

体は、単斜晶系の結晶構造をもつジルコニア（以下、単斜晶ジルコニアという）を実質的に含んでいないことが必要である。ここにおいて、単斜晶ジルコニアを実質的に含まないという意味は、もしそれが含まれていたとしても10モル%以下であるということである。

上記において、正方晶ジルコニアの量は、ドクターブレードの表面をX線回折して得た回折パターンの強度（面積強度）と回折角から次式によって求める。ただし、強度はローレンツ因子による補正後の値を使用する。

$$T = [(B + C) / (A + B + C)] \times 100$$

ただし、T：正方晶ジルコニアの量（モル%）

A：立方晶ジルコニア400面の回折強度

B：正方晶ジルコニア004面の回折強度

C：正方晶ジルコニア220面の回折強度

一方、単斜晶ジルコニアの量もまた、同様に次

式によって求める。

$$M = [(E + F) / (D + E + F)] \times 100$$

ただし、M：単斜晶ジルコニアの量（モル%）

D：正方晶ジルコニア111面の回折強度

E：単斜晶ジルコニア111面の回折強度

F：単斜晶ジルコニア11 $\bar{1}$ 面の回折強度

なお、上記により正方晶および単斜晶ジルコニアの量が求めれば、残余が立方晶ジルコニアということになる。

上記ジルコニア焼結体は、0.2～5 $\mu$ mの平均結晶粒径を有するものであるのが好ましい。さらに好ましい平均結晶粒径は、0.2～1 $\mu$ mである。すなわち、平均結晶粒径が上記範囲にあると、結晶が緻密であるがゆえにより機械的強度の高いドクターブレードが得られる。

同様に、この発明においては、次式で表わされる気孔率P（%）が2%以下、好ましくは0.7

%以下であるジルコニア焼結体を使用するのがよい。そのようなジルコニア焼結体を使用すると、気孔を起点とする不均一摩耗や欠けを防止することができ、版面に傷が付いたり、筋状痕が発生したり、膜厚が不均一になったりするのをより完全に防止することができるようになる。

$$P = [1 - (\text{実際の密度} / \text{理論密度})] \times 100$$

上記ジルコニア焼結体は、アルミナを含んでいないのが最も好ましいが、1重量%以下であれば許容し得る。好ましくは0.1重量%以下である。しかして、アルミナを含んでいる場合、アルミナはジルコニアと固溶体を生成しないから、粒子の形で、かつ単独でジルコニアの粒内および／または粒界に存在しているか、または不純物と固溶した形で存在している。また、アルミナを含む場合、そのアルミナの粒径は可能な限り小さいのが好ましい。好ましくは、0.5 $\mu\text{m}$ 以上の粒径をもつものの量が0.01重量%以下であるのがよい。

この発明のドクターブレードは、いろいろな方

法によって製造することができる。次にその好ましい一例を示す。

すなわち、純度が99.9%以上であるオキシ塩化ジルコニウムに、純度が99.9%以上である塩化イットリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムなどの塩化物の少なくとも1種を10モル%以下の範囲で混合した溶液を調製する。

次に、上記溶液を約150℃まで徐々に昇温して乾燥した後、約100℃/時の速度で約1000℃まで昇温し、その温度に数時間保持して假焼する。さらに、假焼体を樹脂などで内張りしたポットに入れ、かつ樹脂などで被覆した金属製ボールや、ジルコニア製ボールなどを使用してよく湿式粉碎する。かかる假焼、粉碎を繰り返して行って原料粉末を得る。この工程で、オキシ塩化ジルコニウムを含む上記すべての塩化物は酸化物となる。樹脂などで内張りしたポットや樹脂被覆ボールなどを使用したり、ジルコニア製ボールなどを使用するのは、ポットやボールからアルミナが混入するのを防止するためである。

次に、上記原料粉末にポリビニルアルコールなどのバインダーを加え、湿式混合した後スプレードライヤなどで造粒、乾燥し、さらにラバープレス法を用いて1~3トン/cm<sup>2</sup>の圧力下に成形し、ドクターブレードの所望の部分の形状をした成形体を得る。もっとも、成形法として金型成形法を使用してもよいし、原料粉末にバインダーを加えて泥しようとした後、鋳込成形法や射出成形法などの、いわゆる湿式成形法を用いて成形してもよいものである。

次に、上記成形体を、湿式成形法による場合には脱脂工程を経て、20~100℃/時の速度で1350~1500℃まで加熱し、その温度に数時間保持して焼成した後、20~180℃/時の速度で約800℃まで冷却し、その後炉冷して所望のドクターブレードの形状をしたジルコニア焼結体を得る。イットリアやカルシア、マグネシアは、このときジルコニアの安定化剤として作用する。

次に、上記ジルコニア焼結体の表面を研削加工

し、さらにホーニング加工やラッピング加工を施して刃付けをし、また刃先に適当な丸みを付けてドクターブレードとする。

上記において、成形体を一旦1300~1500℃で焼成した後、500~3000Kg/cm<sup>2</sup>の圧力下に1200~1600℃で焼結する、いわゆる熱間静水圧焼結法を用いると、結晶をより緻密にすることができるので好ましい。

#### (ホ) 作用

この発明において使用するジルコニア焼結体は、上述したように正方晶ジルコニアを少なくとも50モル%含んでいる。しかして、正方晶ジルコニアを少なくとも50モル%含むジルコニア焼結体は、外力を受けた場合に正方晶系から単斜晶系へと結晶構造の変態が起こり、その変態に必要なエネルギーが応力を緩和するように作用するので、ドクターブレードの機械的強度、特に靱性が向上し、折損や刃こぼれを防止できるようになる。また、立方晶ジルコニアを含んでいると、立方晶ジルコニアはジルコニアの中でも特に熱的安定性が

優れているので、使用中に温度が上昇しても強度が低下する心配がない。つまり、熱的安定性が向上する。一方、ジルコニア焼結体が単斜晶ジルコニアを含んでいるということは、単斜晶ジルコニアの周囲または近傍に正方晶系から単斜晶系への結晶構造の変態に伴うマイクロクラックができていくということであるが、そのようなマイクロクラックを有するジルコニア焼結体が外力を受けるとマイクロクラックを起点とする破壊が進行し、所望の機械的強度を有するドクターブレードが得られなくなる。それゆえ、この発明においては単斜晶ジルコニアを実質的に含まないジルコニア焼結体を使用する。

また、焼結体中のアルミナの含有量は、上述したように1重量%以下でなければならない。アルミナは、原料粉末の粗原料のみならず、原料粉末の調製に使用するミルや容器類、焼結時の炉材など、ほとんどあらゆる材料、工程から不純物として混入してくる。しかるに、アルミナは上述したようにジルコニアよりも硬度が高いので、これを

含むドクターブレードは、特に押付圧力が高い場合や、酸化チタンなどの無機系顔料などを含むインクや樹脂を掻き取る場合に刃先が一様に摩耗せず、アルミナ部分の摩耗が遅くなって刃先に凹凸ができ、相手材を傷付けたり筋状痕を残すようになる。したがって、アルミナは含まれていないのがよいのであるが、1重量%以下であれば極端な寿命低下は避けられる。それゆえ、この発明においてはアルミナの含有量が1重量%以下であるジルコニア焼結体を使用する。さらに好ましくは、アルミナの粒径を可能な限り小さく、できれば0.05 $\mu$ m以下とする。

#### (ハ) 実施例

##### 実施例 1

純度99.9%のオキシ塩化ジルコニウムと純度99.9%の塩化イットリウムとを塩化イットリウムが2.5モル%になるように混合した原料溶液を調製した。

次に、上記原料溶液を150℃まで徐々に昇温して乾燥した後、約100℃/時の速度で約10

00℃まで昇温し、その温度に約3時間保持して仮焼した。さらに、仮焼体をポリウレタンで内張りしたボールミルに入れ、ジルコニア製のボールを使用して約48時間湿式粉砕した後乾燥した。かかる仮焼、粉砕を2回繰り返して行い、ジルコニアとイットリアとの混合粉末からなる原料粉末を得た。

次に、上記原料粉末にバインダーとしてポリビニルアルコールを1.5重量%加え、湿式混合した後スプレードファイヤーで造粒、乾燥し、さらにフーパープレス法を用いて2トン/cm<sup>2</sup>の圧力に成形し、ブロック状の成形体を得た。

次に、上記成形体を約50℃/時の速度で約1000℃まで昇温し、さらに約30℃/時の速度で約1500℃まで昇温し、その温度に約3時間保持した後、約200℃/時の速度で約1000℃まで冷却し、さらに室温まで炉冷して焼結体を得た。

次に、上記焼結体について、正方晶ジルコニアの量と、単斜晶ジルコニアの量と、アルミナの含

有量と、強度の指標たる曲げ強度を測定した。測定結果を以下に示す。

正方晶ジルコニアの量：95モル%

単斜晶ジルコニアの量：5モル%

アルミナの含有量：0.03重量%

曲げ強度：80MPa

なお、正方晶および単斜晶ジルコニアの量は上述したX線回折法によった。また、アルミナの含有量については、焼結体から採取した試料の溶解液を高周波誘導プラズマ発光分析することによって求めた。また、曲げ強度はJIS R 1601によって測定した。

次に、上記焼結体を使用して、長さが100mm、幅が15mm、厚みが1mmで、120°の刃先を持ち、かつ刃先に半径15 $\mu$ mの丸みをもつドクターブレードを加工した。

次に、上記ドクターブレードについて寿命試験をしたところ、寿命は約5800mであった。なお、試験は、感光性樹脂印刷版に付着した、酸化チタンの微粒子を含むインクを掻き取ることによ

って行い、印刷版の版面に傷が付いて使用できなくなるまでの掻き取り距離をもって寿命とした。

#### 実施例 2

実施例 1 において、原料溶液に 0.03 重量%の塩化アルミニウムを故意に添加した。以下、実施例 1 と全く同様にして焼結体を得た。実施例 1 と同様に測定したこの焼結体の特性は、以下のとおりであった。

正方晶ジルコニアの量：94 モル%

単斜晶ジルコニアの量：6 モル%

アルミナの含有量：0.06 重量%

曲げ強度：92 MPa

また、上記焼結体から実施例 1 と同様のドクターブレードを作り、同様に寿命試験したところ、約 5300 m であった。

すなわち、この実施例 2 によるドクターブレードは、焼結体の実施例 1 のものの 2 倍の、しかし 1 重量%以下のアルミナを含んでいる。しかして、曲げ強度においては実施例 1 のものを上回っているが、寿命は短い。しかしながら、その低下の程

度は極くわずかであり、ドクターブレードとして問題があるというほどではない。

#### 実施例 3

アルミナの含有量による影響をさらに調べるため、塩化アルミニウムの添加量を 1.2 重量%にしたほかは上記実施例 2 と全く同様にして焼結体を得た。この焼結体の特性は、

正方晶ジルコニアの量：90 モル%

単斜晶ジルコニアの量：10 モル%

アルミナの含有量：1.25 重量%

曲げ強度：110 MPa

であり、またそれを使用したドクターブレードの寿命は約 1400 m であった。

すなわち、この実施例 3 で使用している焼結体は、この発明が規定している 1 重量%よりも多い 1.25 重量%のアルミナを含んでいる。そのため、寿命は実施例 1 ものの約 24% にすぎず、また実施例 1 のものの約 26% にすぎない。

#### (ト) 発明の効果

この発明のドクターブレードは、少なくともそ

の刃部を、正方晶ジルコニアを少なくとも 50 モル%含むが単斜晶ジルコニアを実質的に含んでいないジルコニア焼結体で構成しているからして、強度が大変高い。かつ、上記焼結体中におけるアルミナの含有量を 1 重量%以下に抑えているからして、刃先が不均一に摩耗して相手材を傷付けたリ筋状痕が発生するのを防止することができる。したがってまた、この発明のドクターブレードは寿命が長い。

特許出願人 東レ株式会社



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61012396 A**(43) Date of publication of application: **20.01.86**

(51) Int. Cl.

**B41N 9/00****B41F 9/10**(21) Application number: **59132921**(22) Date of filing: **29.06.84**(71) Applicant: **TORAY IND INC**(72) Inventor: **SHINJO KIYOKAZU  
SHIMONO MASARU  
MASAKI YOSHIKI**(54) **DOCTOR BLADE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a doctor blade having a high mechanical strength, free of the possibility of marring or scratching an opponent material due to irregular abrasion of the edge thereof and having a long useful life, by a construction wherein at least an edge part is formed of a sintered zirconia body in which monoclinic zirconia is substantially not contained and the content of alumina is not higher than 1wt%.

**CONSTITUTION:** A sintered zirconia body in which zirconia having a tetragonal crystal structure is

contained in an amount of not lower than 50mol% based on the total amount, preferably, not lower than 70mol%. The sintered zirconia body preferably should not substantially contain zirconia having a monoclinic crystal structure (monoclinic zirconia), and if it contains monoclinic zirconia, the content of monoclinic zirconia is preferably not higher than 10mol% which is an allowable value. Though the sintered zirconia body most preferably does not contain alumina, it may contain alumina, provided that the alumina content is not higher than 1wt%, preferably, not higher than 0.1wt%, which is an allowable value.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio